

01.9.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   9 月   3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 3 1 1 4 9 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 3 1 1 4 9 8 ]

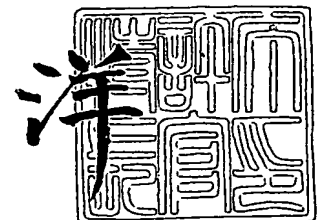
出   願   人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2174050013  
【提出日】 平成15年 9月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01G 9/155  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 中嶋 則夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 森山 浩二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 渡辺 善博  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

電気二重層コンデンサを直列に複数個接続したコンデンサ充電回路であって、個々の電気二重層コンデンサに同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続したことを特徴とするコンデンサ充電回路。

**【請求項 2】**

複数個並列に接続した抵抗が、個々の抵抗の抵抗値の  $1/4 \sim 1/6$  になる抵抗値を有した請求項 1 に記載のコンデンサ充電回路。

**【請求項 3】**

直列に接続する電気二重層コンデンサの個数を、該電気二重層コンデンサの定格電圧よりも該電気二重層コンデンサにかかるバイアス電圧が低くなるような個数にした請求項 1 に記載のコンデンサ充電回路。

**【請求項 4】**

電気二重層コンデンサを複数個並列に接続したものである請求項 1 に記載のコンデンサ充電回路。

**【請求項 5】**

電気二重層コンデンサを複数個並列に接続する配線パターンと、この配線パターンを直列に複数個設け、前記配線パターンの電気二重層コンデンサを並列に接続する間に同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続する配線パターンを設けるようにしたコンデンサ充電回路の配線パターン。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】コンデンサ充電回路およびその配線パターン

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電気二重層コンデンサを用いた電源装置や蓄電装置に関し、このコンデンサの直列接続時の電圧分担をバランスさせたコンデンサ充電回路およびその配線パターンに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

電気二重層コンデンサは、電極材料として比表面積が大きく、かつ、電気化学的に不活性の活性炭を用い、電解質と組み合わせて大きな電気二重層容量を利用するもので、電気自動車等の動力源として有望視されている。しかしながら、電気二重層コンデンサはそれ自身の耐圧が2～3Vと低く、容量のばらつきや初期電圧が異なると、直列接続された状態で充電を行なった場合に、電気二重層コンデンサの静電容量や内部抵抗のばらつきにより、すぐに満充電となるものや、なかなか満充電とならないものがあり、各電気二重層コンデンサ間でアンバランスが発生する問題がある。

## 【0003】

前記の問題を解決するために、図6に示す如く、それぞれ等しい抵抗値を有するバランス抵抗 $R101$ ,  $R102$ ,  $R103$ ,  $\dots Rn$ を、各電気二重層コンデンサ $C101$ ,  $C102$ ,  $C103$ ,  $\dots Cn$ に並列接続することにより、各コンデンサのバイアス電圧をバランスさせる「バランス回路方式」が従来より採用されている。

## 【0004】

このバランス回路方式の他の方法として、非充電時にはバランス抵抗を電氣的に電気二重層コンデンサから切り離し、このコンデンサの両端電圧が所定値以上になったときに、該コンデンサとバランス抵抗とを並列接続するようにした技術（特許文献1）がある。

## 【0005】

また、直列に接続した各電気二重層コンデンサに、前記コンデンサの端子間電圧を検出するように直列接続された分圧抵抗が前記コンデンサの両端子間に接続され、充電電流バイパス回路としてNPNトランジスタと、該トランジスタを制御する3端子シャントレギュレータを備えたもので、このトランジスタは、そのエミッターコレクタがコレクタ抵抗と共に前記コンデンサの端子間に接続され、さらに、前記シャントレギュレータは、そのアノードカソード間が前記トランジスタのベース回路中に接続され、その制御端子は分圧抵抗の中間接続点に接続された技術（特許文献2）等が開示されている。

【特許文献1】実開平5-23527号公報

【特許文献2】特開平6-343225号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

前記図6に示す従来のコンデンサ充電回路において、各バランス抵抗 $R101$ ,  $R102$ ,  $R103$ ,  $\dots Rn$ の値が等しければ、分圧抵抗が等しくなるため、各コンデンサ $C101$ ,  $C102$ ,  $C103$ ,  $\dots Cn$ に加わるバイアス電圧を等しくすることができる。

## 【0007】

しかしながら、常時バランス抵抗 $R101$ ,  $R102$ ,  $R103$ ,  $\dots Rn$ が各コンデンサ $C101$ ,  $C102$ ,  $C103$ ,  $\dots Cn$ に接続されて、電気回路全体が閉ループを構成するため、各コンデンサ $C101$ ,  $C102$ ,  $C103$ ,  $\dots Cn$ に蓄えられた電気エネルギーは、次第に放電によって失われていく。従って、充電停止後、各コンデンサ $C101$ ,  $C102$ ,  $C103$ ,  $\dots Cn$ の放電が開始するため、「蓄電池」としての機能を果たすことができず、例えば、エンジン再始動時のスタータモータ等を駆動するための車両用電源装置として用いるのは実用的でなかった。

## 【0008】

また、バランス抵抗  $R101$ ,  $R102$ ,  $R103$ ,  $\dots Rn$  のいずれか 1 つが故障した場合、その故障したバランス抵抗が接続された電気二重層コンデンサにかかるバイアス電圧が、その定格電圧よりも高くなり、電気二重層コンデンサの寿命が低下したり、充電回路全体が機能しなくなり、これを接続した装置全体が機能しなくなるという課題を有している。

## 【0009】

また、特許文献 1 に記載の技術では、トランジスタ等を用いて、バランス抵抗をコンデンサに並列接続したり、切り離したりすると、非充電時には、コンデンサからバランス抵抗が切り離されるため、放電を防止して長期間電気エネルギーを蓄積しておくことができるが、スイッチ回路を追加する分回路構造が複雑化し、製造コストが増大するばかりか、部品点数の増加に伴って信頼性が低下する等の新たな問題が生じ、特許文献 2 に記載の技術でも部品点数の増加による製造コストの増大、信頼性の低下の問題を有している。

## 【0010】

本発明はこのような課題を解決し、バイアス電圧のバランスを有効に動作させ、部品の故障に対しても装置全体の機能を損うことがない信頼性に優れたコンデンサ充電回路を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

前記課題を解決するために本発明の請求項 1 に記載の発明は、電気二重層コンデンサを直列に複数個接続したコンデンサ充電回路であって、個々の電気二重層コンデンサに同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続した構成とするものであり、比較的低コストで充電回路を構成することができ、また、同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続することにより、バイアス電圧の変化を最小限にすることができ、充電回路の信頼性を高めることができるという作用を有する。

## 【0012】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、複数個並列に接続した抵抗が、個々の抵抗の抵抗値の  $1/4 \sim 1/6$  になる抵抗値を有した構成とするものであり、抵抗を複数個並列に接続することにより抵抗値ばらつきを最小限にすることができ、また、個々の抵抗のいずれかが故障した場合でも信頼性を低下させることがないという作用を有する。

## 【0013】

なお、複数個並列に接続した抵抗が、個々の抵抗の抵抗値の  $1/4$  未満では、バランス抵抗の抵抗値がばらつき易くなったり、個々の抵抗のいずれかが故障した場合、信頼性が低下する。また、抵抗値の  $1/6$  を超えると、損失が大きくなるので好ましくない。また、コスト高になる。

## 【0014】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、直列に接続する電気二重層コンデンサの個数を、該電気二重層コンデンサの定格電圧よりも該電気二重層コンデンサにかかるバイアス電圧が低くなるような個数にした構成とするものであり、各バイアス電圧を低く制御することにより、電気二重層コンデンサの寿命の低下を抑制し、充電回路の信頼性を向上させることができるという作用を有する。

## 【0015】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、電気二重層コンデンサを複数個並列に接続した構成とするものであり、コンデンサ容量を高めることができ、電気二重層コンデンサの内部抵抗を低減することができるという作用を有する。

## 【0016】

本発明の請求項 5 に記載の発明は、電気二重層コンデンサを複数個並列に接続する配線パターンと、この配線パターンを直列に複数個設け、前記配線パターンの電気二重層コンデンサを並列に接続する間に同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続する配線パターンを設けるようにした配線パターンとするものであり、抵抗を並列に接続する配線パターン

を電気二重層コンデンサを並列に接続する配線パターン内に設けることにより、配線の電気抵抗を小さくすることができ、充電効率を向上させることができるという作用を有する。

【発明の効果】

【0017】

本発明は、電気二重層コンデンサを直列に複数個接続したコンデンサ充電回路であって、個々の電気二重層コンデンサに同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続した構成とすることにより、比較的 low コストで充電回路を構成することができ、また、同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続することにより、各電気二重層コンデンサに接続したバランス抵抗の抵抗値ばらつきを最小限にすることができ、信頼性の高い充電回路を提供することができるという効果を奏するものである。

【0018】

また、抵抗を並列に接続する配線パターンを電気二重層コンデンサを並列に接続する配線パターン内に設けることにより、配線の電気抵抗を小さくすることができ、充電効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0020】

(実施の形態1)

図1に本発明の実施の形態1によるコンデンサ充電回路図を示す。同図においてC11～C16は電気二重層コンデンサ、Ra, Rb, Rc, Rd, Re, Rfは電気二重層コンデンサC11～C16のそれぞれのバランス抵抗で、このバランス抵抗Ra～Rfは、抵抗R11～R40をそれぞれ並列に5個ずつ接続して構成されている。

【0021】

この電気二重層コンデンサC11～C16は、厚さ20～50 $\mu$ mのエッチングされたアルミニウム箔に外部引き出しリード線を取り付け、このアルミニウム箔上に活性炭粉末に所望の結合剤及び導電剤を混合した混合粉末からなるペーストを塗布して導電層を形成し、その上に活性炭を主成分とした活性炭素層の分極性電極を形成した一対の電気二重層電極を、セパレータを介して対面するように巻回してコンデンサ素子を形成し、このコンデンサ素子に電解液を含浸させた後、アルミニウムケースに挿入し、その開口部をシールした構成を有するものである。

【0022】

この電気二重層コンデンサは、その電解液の種類により耐電圧が定まり、この耐電圧により電気二重層コンデンサの定格電圧を決めている。通常1個の電気二重層コンデンサの定格電圧は2～3Vの範囲である。

【0023】

また、抵抗R11～R40は、特に限定するものではなく、チップタイプやリード線タイプのものを用いることができる。

【0024】

このコンデンサ充電回路において、直列に接続した電気二重層コンデンサC11～C16間に直流電圧Vを加えて各コンデンサを充電する場合、各コンデンサ間には、直流電圧Vをコンデンサの個数で割ったバイアス電圧が加わる。

【0025】

ここで今、定格電圧2.6V 静電容量100Fの電気二重層コンデンサC11～C16と、抵抗値が100 $\Omega$ の抵抗R11～R40を用いて、電気二重層コンデンサC11～C16間に12Vを印加して充電する場合、各コンデンサ間のバイアス電圧は2.0Vになる。また、抵抗R11～R15の抵抗値がそれぞれ100 $\Omega$ であるので、バランス抵抗Raは20 $\Omega$ になる。このバランス抵抗Raは、抵抗R11～R15の個々の抵抗値の1/5となる。

## 【0026】

この場合においては、電気二重層コンデンサの定格電圧の方が高く、また、抵抗を複数個並列に接続することにより抵抗値ばらつきを最小限にすることができるので、正常に電気二重層コンデンサC11～C16を均一に充電することができ、信頼性も損なうことがない。

## 【0027】

前記コンデンサ充電回路において、仮に、抵抗R11が故障してオープンになった場合、バランス抵抗Raは25%アップし、それに伴いバイアス電圧も25%アップするが、電気二重層コンデンサC11の定格電圧の方が高いので、電気二重層コンデンサC11の信頼性を低下させることがない。

## 【0028】

これに対して、前記バランス抵抗において、図2に示すように個々の抵抗を3個並列に接続した場合で、その抵抗の1個が故障したとすると、バランス抵抗Rgは50%アップしてしまい、それに伴いバイアス電圧も50%アップすることから、電気二重層コンデンサC17の定格電圧よりも高くなり、この電気二重層コンデンサC17の信頼性が低下してしまう。

## 【0029】

また、前記バランス抵抗において、図3に示すように個々の抵抗を7個並列に接続した場合は、その抵抗の1個が故障したとしても、バイアス電圧は電気二重層コンデンサの定格電圧よりも高くなることはないが、電力損失が大きくなり、充電しても放電しやすくなる。

## 【0030】

また、従来のコンデンサ充電回路であれば、バランス抵抗のどれか1個故障してしまうと、各コンデンサの充電バランスが崩れ、正常な充電回路として機能しなくなる。

## 【0031】

なお、前記バランス抵抗Raは、電気二重層コンデンサC11の充放電時の損失に影響するので、好ましくは10～500Ωの範囲が良い。

## 【0032】

(実施の形態2)

図4は本発明の実施の形態2によるコンデンサ充電回路図を示す。同図においてC21～C48は電気二重層コンデンサで、電気二重層コンデンサC21～C24が並列に接続されて、これを単セルとして7個のセルが直列に接続されている。また、Ri, Rj, Rk, Rl, Rm, Rn, Roは各セルのそれぞれのバランス抵抗で、このバランス抵抗Ri～Roは、抵抗R51～R85がそれぞれ並列に5個ずつ接続して構成されている。

## 【0033】

このような構成のコンデンサ充電回路は、前記実施の形態1で説明した如く、抵抗を複数個並列に接続することにより抵抗値ばらつきを最小限にすることができるので、正常に各セルの電気二重層コンデンサを均一に充電することができ、信頼性も損なうことがない。また、抵抗が故障してオープンになった場合でも、充電回路の信頼性を低下させることがない。

## 【0034】

さらには、電気二重層コンデンサを4個並列に接続しているので、静電容量を高めることができ、例えば、大容量・大電流を必要とする電気自動車などの各制御用電源或いは補助電源用として使用することができる。

## 【0035】

前記実施の形態2におけるコンデンサ充電回路の配線パターンを図5に示す。同図は抵抗R51～R85を配線パターンにハンダ付けした平面図で、その裏面に電気二重層コンデンサC21～C48を接続したものである。抵抗R51～R85を接続する抵抗パターンは、それぞれ並列に接続される電気二重層コンデンサの接続パターンの一部にそれぞれ設けるようにした。

## 【0036】

このような配線パターンにすることにより、抵抗R51～R85を接続する配線抵抗を小さくすることができることから、大容量・大電流を必要とする充電回路でも電気二重層コンデンサC21～C48の充放電効率を向上させることができる。また、プリント基板の小型化を図ることができる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0037】

本発明のコンデンサ充電回路は、バイアス電圧のバランスを有効に動作させ、部品の故障に対しても装置全体の機能を損うことがない信頼性に優れたコンデンサ充電回路を提供することができるもので、各種電源装置や蓄電装置の電源として、または補助電源として有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0038】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるコンデンサ充電回路を示す回路図

【図2】 同実施の形態1における他の充電回路を示す部分回路図

【図3】 同実施の形態1における他の充電回路を示す部分回路図

【図4】 本発明の実施の形態2におけるコンデンサ充電回路を示す回路図

【図5】 同実施の形態2におけるコンデンサ充電回路の配線パターンを示す平面図

【図6】 従来のコンデンサ充電回路を示す回路図

## 【符号の説明】

## 【0039】

C11～C16 電気二重層コンデンサ

R11～R45 抵抗

Ra～Rf バランス抵抗

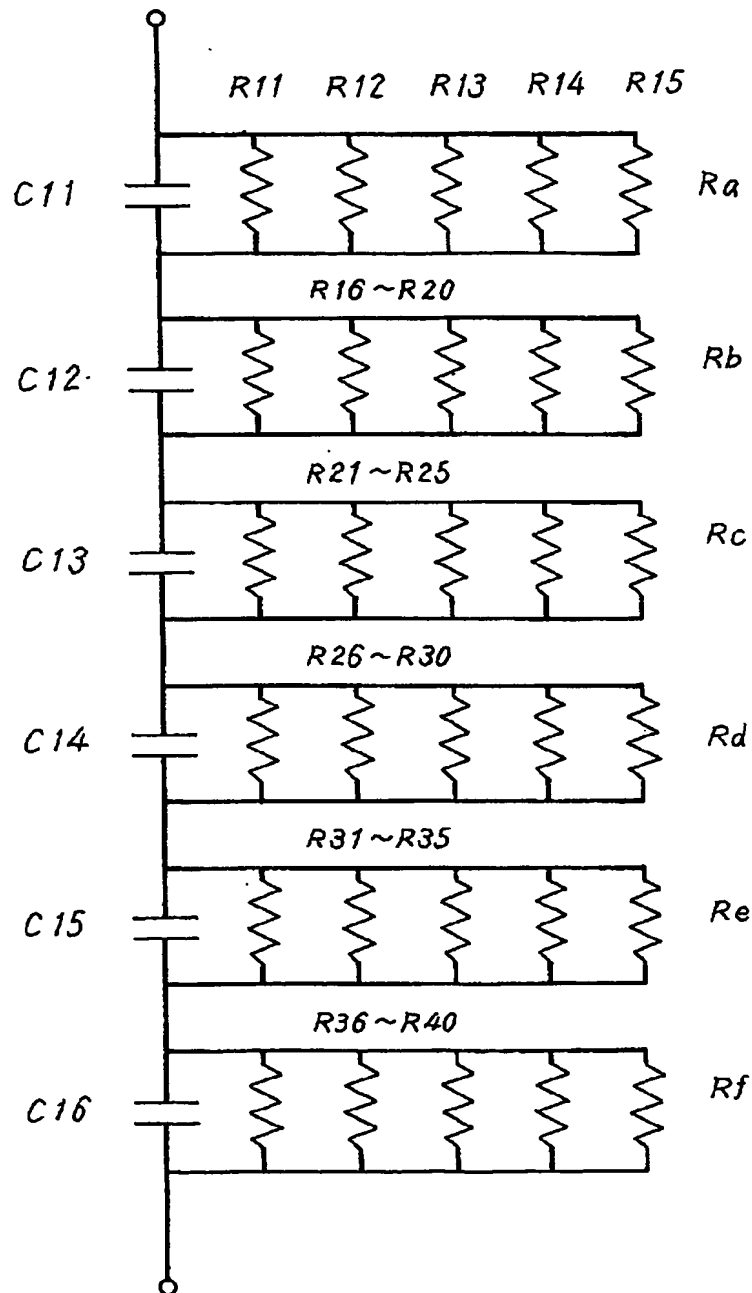


【書類名】 図面  
【図1】

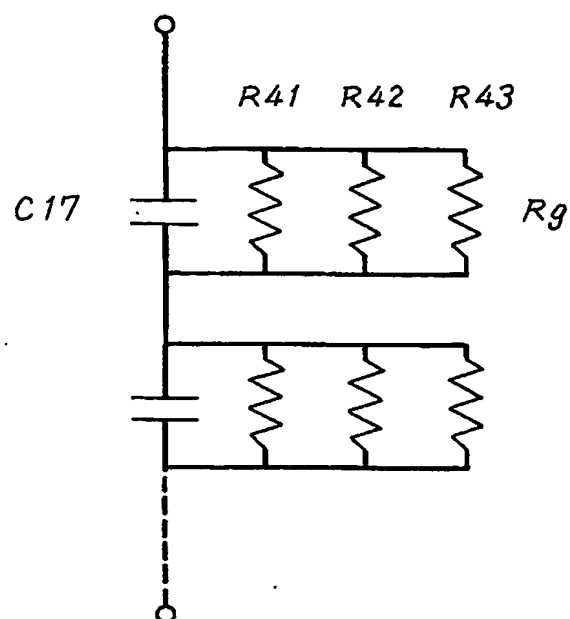
C11~C16 電気二重層コンデンサ

R11~R40 抵抗

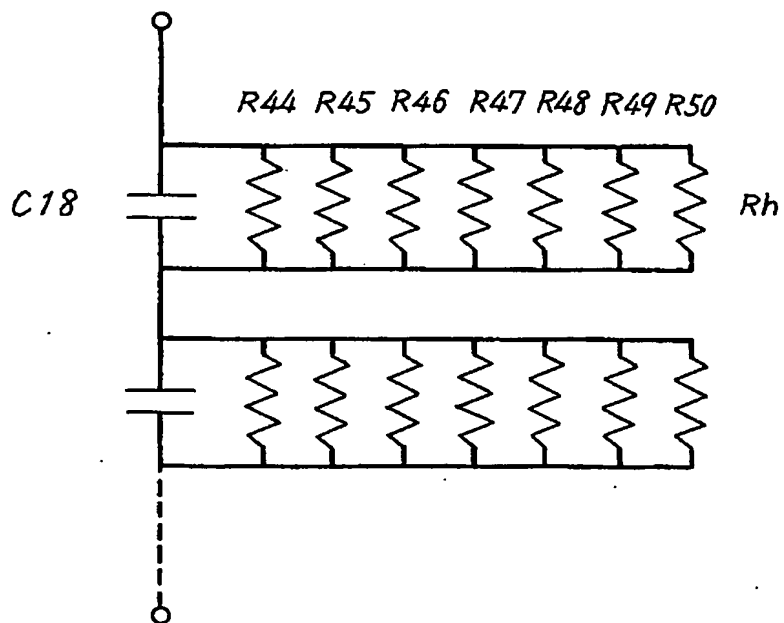
Ra~Rf バランス抵抗



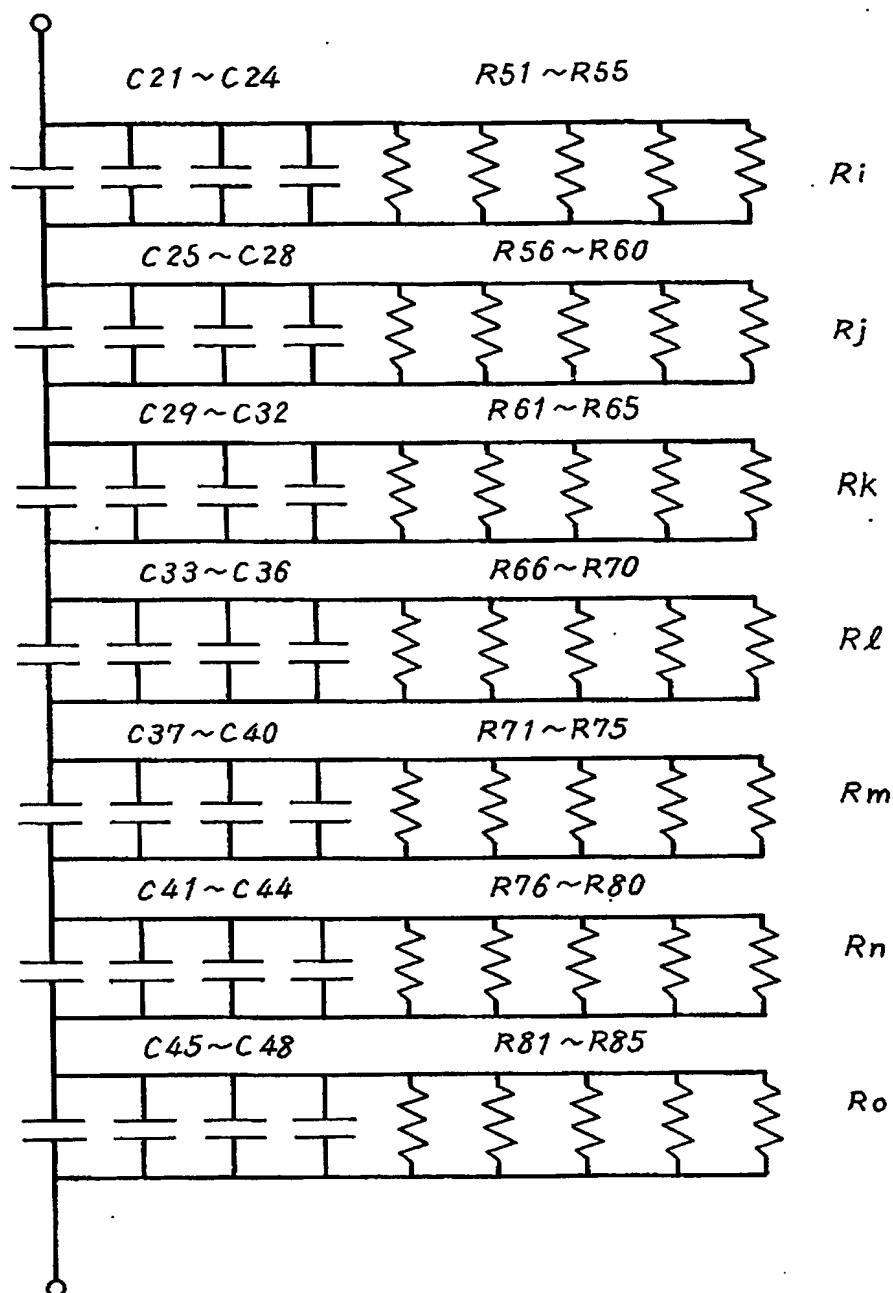
【図 2】



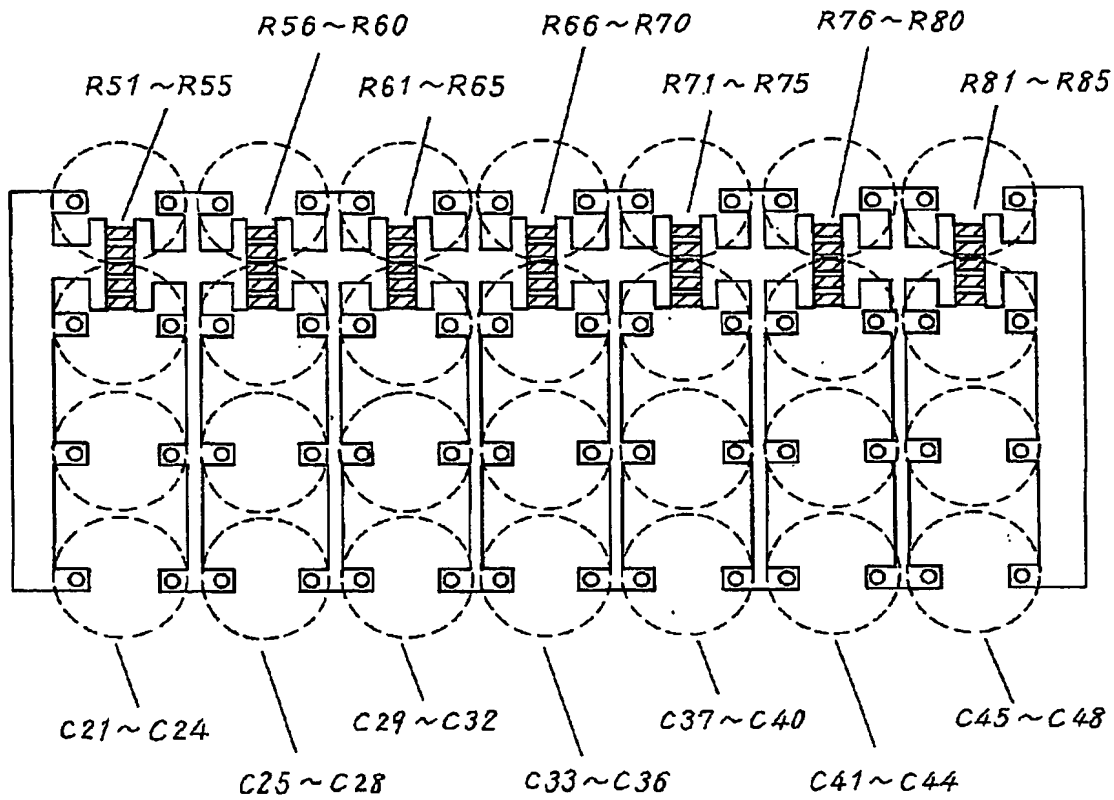
【図 3】



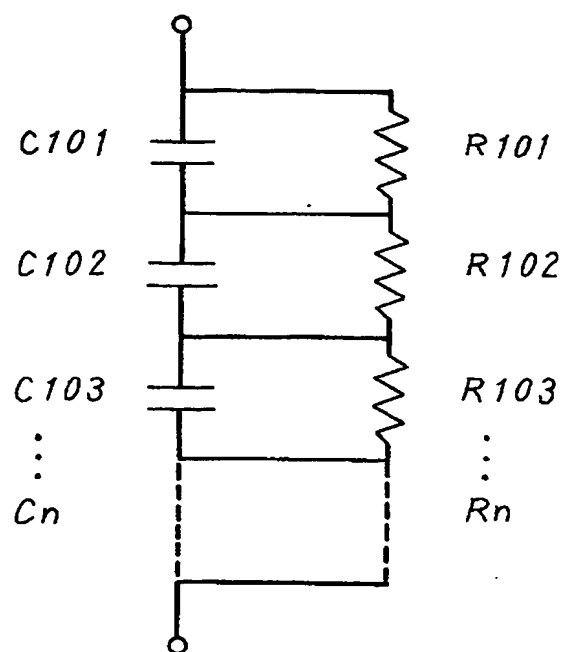
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** バイアス電圧のバランスを有効に動作させ、部品の故障に対しても装置全体の機能を損うことがない信頼性に優れたコンデンサ充電回路を提供することを目的とする。

**【解決手段】** 電気二重層コンデンサを直列に複数個接続したコンデンサ充電回路であって、個々の電気二重層コンデンサに同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続した構成とすることにより、比較的低コストで充電回路を構成することができ、また、同じ抵抗値をもつ抵抗を複数個並列に接続することにより、各電気二重層コンデンサに接続したバランス抵抗の抵抗値ばらつきを最小限にすることができ、信頼性の高いコンデンサ充電回路を提供することができる。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 1 1 4 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更新月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社